

PAT-NO: JP02002218703A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002218703 A

TITLE: AXIAL FAN MOTOR AND COOLING DEVICE

PUBN-DATE: August 2, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUMOTO, KAORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MINEBEA CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001007125

APPL-DATE: January 16, 2001

INT-CL (IPC): H02K005/20, H02K005/173, H02K005/18, H02K005/22, H02K007/14
, H02K009/02, H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size, make lightweight, and reduce the cost of an electronic apparatus or device by accelerating heat dissipation from a casing of an axial fan motor that blows cooling air to a heat sink on which heat generating elements, including a CPU, are mounted, and by improving the cooling efficiency of the heat sink.

SOLUTION: The casing 60 of the axial fan motor 30 is structured, by stacking a plurality of metal plates. A plurality of the metal plates consist of a piece of the first metal plate A on the outermost side of a fan outlet side and the remaining pieces of the second metal plates B. The first metal plate A comprises a surrounding part, a central part, and a plurality of arm parts that connect the first two parts. A bearing holder 50 is mounted on the central part. The second metal plates B are constituted with metal plates B1 consisting of only the surrounding, metal plates consisting of only the surrounding part and having an outline shape which is larger than the metal plates B1, and the metal plates consisting of the surrounding part and having

one portion of a discontinued part formed by cutting off the surrounding part.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開2002-218703

(P2002-218703A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テコード(参考)
H 0 2 K 5/20		H 0 2 K 5/20	5 E 3 2 2
5/173		5/173	A 5 H 6 0 5
5/18		5/18	B 5 H 6 0 7
5/22		5/22	5 H 6 0 9
審査請求 有 請求項の数17 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-7125(P2001-7125)

(22) 出願日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(71) 出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡舞代町大字舞代田4106-73

(72) 発明者 松本 薫

長野県北佐久郡舞代町大字舞代田4106番地73 ミネベア株式会社軽井沢製作所内

(74) 代理人 100108545

弁理士 井上 元直

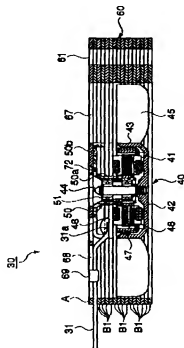
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸流ファンモータおよび冷却装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 CPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送る軸流ファンモータのケーシングからの放熱を促進して、ヒートシンクの冷却効率を高め、電子機器・装置の小型化、軽量化、低価格化を可能にする。

【解決手段】 軸流ファンモータ30のケーシング60が、複数枚の金属板を積層することにより構成されている。複数枚の金属板は、ファン吐出口経外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板Bとからなり、第1の金属板Aは、周辺部と、中央部と、これらを連結する複数のアーム部とからなり、中央部には、軸受ホルダー50が取り付けられている。第2の金属板Bは、周辺部のみからなる金属板B1、周辺部のみからなり、金属板B1よりも大きい外形輪郭形状を有する金属板、周辺部のみからなり、周辺部が切り落とされた不連続部を1箇所備えている金属板を構成要素としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送るために使用され、該ヒートシンクに熱的に接続されて設けられる軸流ファンモータのケーシングが、複数枚の金属板を積層することにより構成されてなることを特徴とする冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項2】 前記複数枚の金属板は、ファン吐出口側最外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板Bとからなり、

前記1枚の第1の金属板Aは、円形状内周縁を有する周辺部と、円形状外周縁を有する中央部と、これらを連結する複数のアーム部とからなり、

前記中央部には、前記ファンの回転軸の軸受ホルダーが取り付けられており、

前記残りの複数枚の第2の金属板Bは、次の(1)～

(3)の金属板B1～B3のうちのいずれかの金属板を構成要素として含んでいることを特徴とする請求項1に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

(1) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなる金属板B1、

(2) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなり、金属板B1よりも大きい外形輪郭形状を有する金属板B2、

(3) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなり、金属板B1と同じかもしくは略同じ大きさの外形輪郭形状を有し、前記周辺部が切り落とされた不連続部を1個備えている金属板B3。

【請求項3】 前記残りの複数枚の第2の金属板Bは、全て前記金属板B1からなるものとされていることを特徴とする請求項2に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項4】 前記残りの複数枚の第2の金属板Bは、全て前記金属板B3からなるものとされていることを特徴とする請求項2に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項5】 前記金属板B3の前記不連続部が、隣り合う2枚の金属板B3間で所定角だけ同じ方向に位相をずらして位置するようにされていることを特徴とする請求項4に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項6】 前記残りの複数枚の第2の金属板Bは、前記金属板B1と前記金属板B2とからなるものとされて、これらが交互に積層されていることを特徴とする請求項2に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項7】 前記残りの複数枚の第2の金属板Bは、前記金属板B2と前記金属板B3とからなるものとされて、これらが交互に積層されていることを特徴とする請求項2に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項8】 前記金属板B3の前記不連続部が、前記金属板B2を挟んで隣り合う2枚の金属板B3間で所定角だけ同じ方向に位相をずらして位置するようにされていることを特徴とする請求項7に記載の冷却装置用軸流

ファンモータ。

【請求項9】 前記第1の金属板Aと前記軸受ホルダーとが、同一金属材料の一体成形により製作されていることを特徴とする請求項2ないし請求項8のいずれかに記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項10】 CPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送るために使用され、該ヒートシンクに熱的に接続されて設けられる軸流ファンモータのケーシングが、複数枚の金属板と1枚もしくは複数枚の樹脂板とを積層することにより構成されてなることを特徴とする冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項11】 前記1枚もしくは複数枚の樹脂板は、少なくともファン吐出口側最外側の1枚の樹脂板Cを含み、

前記樹脂板Cは、円形状内周縁を有する周辺部と、円形状外周縁を有する中央部と、これらを連結する複数のアーム部とからなり、

前記中央部には、前記ファンの回転軸の軸受ホルダーが取り付けられていることを特徴とする請求項10に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項12】 前記樹脂板Cと前記軸受ホルダーとは、同一樹脂材料の一体成形により製作されていることを特徴とする請求項11に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項13】 前記所定角が、90度とされていることを特徴とする請求項5または請求項8に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項14】 前記複数枚のアーム部のうちの1つは、少なくともリード線の端子部を覗くことができる窓と、

前記リード線の保持手段とを備えていることを特徴とする請求項2ないし請求項9、請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項15】 前記軸流ファンモータは、整流手段を備えていることを特徴とする請求項1ないし請求項14のいずれかに記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項16】 前記整流手段は、前記軸流ファンモータと前記ヒートシンクとの間に介設されて、複数枚の整流質を有する整流筒であることを特徴とする請求項15に記載の冷却装置用軸流ファンモータ。

【請求項17】 請求項1ないし請求項15のいずれかに記載の冷却装置用軸流ファンモータを備えてなる冷却装置が、前記軸流ファンモータを前記ヒートシンクの上部に取り付けするためのシュラウドをさらに備え、

前記シュラウドは、中央部がくぼき抜かれて、前記軸流ファンモータのケーシングを配置して取り付けための取付け面を有する台部と、該台部の外周縁の複数個所から垂下する複数本の脚とからなり、

前記台部が前記ヒートシンクに熱的に接続されてこれに

れることにより、前記ヒートシンクに対して固定されるようにされている。

前記シュラウドと、前記軸流ファンモータのケーシングを構成するファン吸込口側最外側の1枚の積層された板とが、同一素材の一体成形により製作されていることを特徴とする冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願の発明は、軸流ファンモータに関し、特にCPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送るために使用されて好適な冷却装置用軸流ファンモータおよび該軸流ファンモータを備えてなる冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、パソコン等の電子機器において、CPU等の発熱を効果的に放散させるために、ヒートシンクを用いることが一般的に行なわれている。そして、この場合、ヒートシンクを強制的に冷却するために、軸流ファンモータが用いられている。

【0003】 この軸流ファンモータは、その中心部にモータを備えているため、軸流ファンモータからの送風は、周辺部に比して中心部の風量が少なくなり、ヒートシンクの全体を均一に冷却することができない。また、軸流ファンモータからの送風は旋回流をなすことから、ヒートシンクの冷却ファンの奥深くまで十分に冷却風を供給することが困難である。

【0004】 したがって、軸流ファンモータの冷却能力が不足することが予め分かっているような場合には、軸流ファンモータからの送風を制御して、冷却空気流の均一化を図り、かつ、送風を挽回のない流れとするために、整流翼を一体に備えた軸流ファンモータ等が考案されている（特開2000-223696号参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、電子機器・装置の小型化、軽量化、低価格化の要求は、近年、一段と増大しており、高集積化した部品からの放熱の問題は、さらに重要な問題になってきている。

【0006】 そこで、本願の発明は、このような問題を解決するために、従来の軸流ファンモータのケーシングのほとんどが樹脂成形品であり、また、整流翼も樹脂成形品であることに着目して、これらの部品に金属材料を用いることとして、CPU等の発熱体の熱を金属の熱伝導を利用して効果的かつ効率的に放熱できるようにし、電子機器・装置の小型化、軽量化、低価格化の要求に応えた軸流ファンモータおよび該軸流ファンモータを備えてなる冷却装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段および効果】 本願の発明は、前記のような課題を解決した軸流ファンモータおよび冷却装置に係り、その請求項1に記載された発明は、

CPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送るために使用され、該ヒートシンクに熱的に接続されて設けられる軸流ファンモータのケーシングが、複数枚の金属板を積層することにより構成されていることを特徴とする冷却装置用軸流ファンモータである。

【0008】 請求項1に記載された発明は、前記のように構成されているので、ヒートシンクに伝導されるCPU等の発熱体の熱は、軸流ファンモータにより生じられる冷却風によってヒートシンクから運び去られるとともに、金属の熱伝導により、軸流ファンモータのケーシング全体に伝導されて、該ケーシングからも軸流ファンモータにより生じられる冷却風によって運び去られるので、ヒートシンクの冷却効率が格段に向上する。これにより、ヒートシンクを扁平な薄型に形成することができ、電子機器・装置の小型化、軽量化、低価格化が一段と可能になる。

【0009】 また、軸流ファンモータのケーシングは、複数枚の金属板を積層することにより構成されるので、これらの金属板と連結手段（カシメ、リベット、溶着等）を用意しておけばよく、ケーシング全体をダイキャスト等の金型を用いて製作する場合に比較して、金型合わせ面の後加工やバリ取り加工、寸法出し加工等が必要であり、製作が容易になるとともに、生産性が高い。さらに、各種形状の金属板同志をカシメで組み付けることにより、複数枚の金属板の積層の組合せ選択の範囲を広げることができる。

【0010】 また、請求項2に記載のように請求項1に記載の発明を構成することにより、複数枚の金属板は、ファン吐出口側最外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板Bとからなり、1枚の第1の金属板Aは、円形状内周縁を有する周辺部と、円形状外周縁を有する中央部と、これらを連結する複数のアーム部とからなり、該中央部には、ファンの回転軸の軸受ホルダーが取り付けられており、残りの複数枚の第2の金属板Bは、次の(1)～(3)の金属板B1～B3のうちのいずれかの金属板を構成要素として含んでいるようにされる。

(1) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなる金属板B1。

(2) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなり、金属板B1よりも大きい外形輪郭形状を有する金属板B2。

(3) 円形状内周縁を有する周辺部のみからなり、金属板B1と同じかもしくは略同じ大きさの外形輪郭形状を有し、前記周辺部が切り落とされた不連続部を1箇所備えている金属板B3。

【0011】 この結果、軸受ホルダーに軸流ファンモータの回転部を軸受支持させるとともに、固定部（ステータ）を固定させることにより、軸流ファンモータの本体部（固定部と回転部）をケーシングに組み付けることができるので、軸流ファンモータの組立構造が簡素化され

る。また、金属板B1-B3を適切に組み合わせ使用することによって、ケーシングからの熱放散のさらなる効率化を図ることも可能になり、ヒートシンクの冷却効率が高くなる。

【0012】さらに、請求項3に記載のように請求項2に記載の発明を構成することにより、残りの複数枚の第2の金属板Bは、全て金属板B1からなるものとされる。この結果、第2の金属板Bとして、1種類の金属板B1のみを揃えておけばよいので、ケーシングの製作がきわめて容易になる。

【0013】また、請求項4に記載のように請求項2に記載の発明を構成することにより、残りの複数枚の第2の金属板Bは、全て金属板B3からなるものとされる。この結果、第2の金属板Bとして、1種類の金属板B3のみを揃えておけばよいので、ケーシングの製作がきわめて容易になる。また、金属板B3の切り落とされた不連続部から冷却風がケーシングの内側・外側間を通り抜けるので、ケーシングからの熱放散がさらに効率化されて、ヒートシンクの冷却効率がさらに向上する。

【0014】また、請求項5に記載のように請求項4に記載の発明を構成することにより、金属板B3の不連続部が、隣り合う2枚の金属板B3間で所定角だけ同じ方向に位相をずらすように位置するようにされる。この結果、ケーシングの周方向に所定間隔を置いて、金属板B3の切り落とされた不連続部から冷却風がケーシングの内側・外側間を通り抜けるようになるので、ケーシングからの熱放散の均一化を図ることができ、ケーシングの熱応力を軽減して、ケーシングの耐久性を向上させることができる。

【0015】さらに、請求項6に記載のように請求項2に記載の発明を構成することにより、残りの複数枚の第2の金属板Bは、金属板B1と金属板B2とからなるものとされ、これらが交互に積層されている。この結果、金属板B2の外周縁部の金属板B3の外周縁からはみ出す部分が突出フィンとして機能するので、ケーシングからの熱放散がさらに効率化されて、ヒートシンクの冷却効率がさらに向上する。

【0016】また、請求項7に記載のように請求項2に記載の発明を構成することにより、残りの複数枚の第2の金属板Bは、金属板B2と金属板B3とからなるものとされ、これらが交互に積層されている。この結果、金属板B2の外周縁部の金属板B3の外周縁からはみ出す部分が突出フィンとして機能するとともに、金属板B3の切り落とされた不連続部から冷却風がケーシングの内側・外側間を通り抜けるので、ケーシングからの熱放散がさらに一段と効率化されて、ヒートシンクの冷却効率がさらに一段と向上する。

【0017】また、請求項8に記載のように請求項7に記載の発明を構成することにより、金属板B3の不連続部が、金属板B2を挟んで隣り合う2枚の金属板B3間

で所定角だけ同じ方向に位相をずらすように位置するようにされる。この結果、ケーシングの周方向に所定間隔を置いて、金属板B3の切り落とされた不連続部から冷却風がケーシングの内側・外側間を通り抜けるようになるので、ケーシングからの熱放散の均一化を図ることができ、ケーシングの熱応力を軽減して、ケーシングの耐久性を向上させることができる。

【0018】さらに、請求項9に記載のように請求項2ないし請求項8のいずれかに記載の発明を構成することにより、第1の金属板Aと軸受ホルダーとが、同一金属材料の一体成形により製作される。この結果、軸流ファンモータの本体部（固定部と回転部）とケーシングとの組付けが簡単化されて、軸流ファンモータの組立構造がさらに簡単化される。また、軸受ホルダーが金属材料により製作されるので、軸受部からの放熱が促進されて、軸受への熱の影響を排除することができる。

【0019】また、その請求項10に記載された発明は、CPU等の発熱体のヒートシンクに冷却風を送るために使用され、該ヒートシンクに熱的に接続されて設けられる軸流ファンモータのケーシングが、複数枚の金属板と1枚もしくは複数枚の樹脂板とを積層することにより構成されてなることを特徴とする冷却装置用軸流ファンモータである。

【0020】請求項10に記載された発明は、前記のように構成されているので、請求項1に記載された発明と比較すると、ケーシングを構成する積層層の一部に樹脂板が使用される分、ヒートシンクの冷却効率は若干低下するが、ケーシングが軽量になり、価格も低減されるので、電子機器・装置のさらなる軽量化、低価格化に資することができる。また、複数枚の金属板と1枚もしくは複数枚の樹脂板と、連結手段とを用意しておくだけで、ケーシング全体を金型を用いて製作する場合と比較して、金型合わせ面の後加工やバリ取り加工、寸法出し加工等が不要であり、製作が容易になるとともに、生産性が高い。

【0021】また、請求項11に記載のように請求項10に記載の発明を構成することにより、1枚もしくは複数枚の樹脂板は、少なくともファン吐出口側外側の1枚の樹脂板Cを含み、該樹脂板Cは、円形状内周縁を有する周辺部と、円形状外周縁を有する中央部と、これらを連結する複数のファーム部とからなり、該中央部には、ファンの回転軸の軸受ホルダーが取り付けられる。

【0022】この結果、軸受ホルダーに軸流ファンモータの回転部を軸受支持させるとともに、固定部（ステータ）を固着させることにより、軸流ファンモータの本体部（固定部と回転部）をケーシングに組み付けることができるので、軸流ファンモータの組立構造が簡単化される。

【0023】さらに、請求項12に記載のように請求項11に記載の発明を構成することにより、樹脂板Cと軸

受ホルダーとは、同一樹脂素材の一体成形により製作される。この結果、軸流ファンモータの本体部（固定部と同軸部）とケーシングとの組付けが簡単化されて、軸流ファンモータの組立構造がさらに簡単化される。

【0024】また、請求項13に記載のように請求項5または請求項8に記載の発明を構成することにより、所定角は90度とされる。この結果、金属板B3を4枚使用する毎に、金属板B3の不連続部がケーシングの間隔を一巡することになるので、ケーシングからの熱放散のさらなる均一化を図ることができ、ケーシングの熱応力をさらに軽減して、ケーシングの耐久性をさらに向上させることができる。

【0025】また、請求項14に記載のように請求項2ないし請求項9、請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の発明を構成することにより、複数のアーム部のうちの1つは、少なくともリード線の端子部を覆うことができる窓と、リード線の保持手段とを備えているようにされる。この結果、窓から観察しながら、リード線の端子部とモータ巻線の端子部との接続作業を行うことができ、その作業が容易になるとともに、リード線の配線を能率良く行うことができ、製品の外観性も向上する。

【0026】さらに、請求項15に記載のように請求項1ないし請求項14のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸流ファンモータは、整流手段を備えるようにされる。この結果、軸流ファンモータにより生じられる冷却風は、旋回のない流れとなり、ヒートシンクのフィンに沿って、ヒートシンクの比較的奥深くまで回り込むことができるようになるので、ヒートシンクの冷却効率がさらに一段と向上する。

【0027】また、請求項16に記載のように請求項15に記載の発明を構成することにより、整流手段は、軸流ファンモータとヒートシンクとの間に設けられて、複数枚の整流翼を有する整流筒であることとされる。この結果、軸流ファンモータの中心部に備えられるモータ部が冷却風の流れに及ぼす悪影響が緩和されて、周辺部に比して中心部の風量が少なくなることが抑制され、冷却風は、ヒートシンクのさらに奥深くまで回り込むことができるようになって、ヒートシンクをさらに均一に冷却することができる。これにより、ヒートシンクの冷却効率がさらに一段と向上する。

【0028】また、その請求項17に記載された発明は、請求項1ないし請求項15のいずれかに記載の冷却装置用軸流ファンモータを備えてなる冷却装置が、前記軸流ファンモータを前記ヒートシンクの上部に取り付けるためのシュラウドをさらに備え、前記シュラウドは、中央部がくり抜かれて、前記軸流ファンモータのケーシングを露出させて取り付けるための取付面を有する台部と、該台部の外周縁の複数箇所から垂下する複数本の脚とからなり、前記台部が前記ヒートシンクに熱的に接触

されてこれに被さり、前記脚の先端部が前記発熱体のベースに係止されることにより、前記ヒートシンクに対して固定されるようにされており、前記シュラウドと、前記軸流ファンモータのケーシングを構成するファン吸込口側外側の1枚の積層された板とが、同一素材の一体成形により製作されていることを特徴とする冷却装置である。

【0029】請求項17に記載された発明は、前記のように構成されているので、シュラウドと、軸流ファンモータのケーシングを構成するファン吸込口側外側の1枚の積層された板との、同一素材を利用した一体成形により、シュラウドと軸流ファンモータのケーシングとの組付けが容易になる。これにより、軸流ファンモータをヒートシンクの上部にききめて容易に取り付けることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】次に、図1ないし図5、図8および図9に図示される本願の請求項1ないし請求項3および請求項14に記載された発明の一実施形態1（実施形態1）について説明する。図1は、本実施形態1における軸流ファンモータを備えてなる冷却装置の分解図、図2は、同組立平面図、図3は、同組立側面図、図4は、同軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単体としての第1の金属板Aを示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図、(c)は(a)のc-c線矢視断面図、図5は、同第2の金属板Bの1種である金属板B1を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図、図8は、同軸流ファンモータの断面図であって、図9のVⅠⅠ-VⅠⅠ線矢視断面図、図9は、同軸流ファンモータの平面図である。

【0031】本実施形態1における軸流ファンモータを備えてなる冷却装置は、CPU等の発熱体を冷却するための装置であって、図1に図示されるように、ヒートシンク10（図1(c)）と、ヒートシンク10に冷却風を送るために使用される軸流ファンモータ30（図1(a)）と、軸流ファンモータ30をヒートシンク10の上部に取り付けるための脚台として使用されるシュラウド20（図1(b)）とを構成要素として備えていて、これらが一体に組み立てられることにより、図2および図3に図示されるような冷却装置1が構成される。

【0032】ヒートシンク10は、厚さのある熱伝導性のよい金属製の矩形状（正方形）の板からなるベース11と、該ベース11の上に固着された波形フィン12とからなっている。ベース11の波形フィン12が固着された側と反対側の面には、CPU等の発熱体のパッケージ（図示されず）が取り付けられていて、該パッケージの熱がベース11に伝導され、さらにベース11から波形フィン12に伝導されて、該波形フィン12から放熱される。このようにしてパッケージ内の温度上昇が抑制されて、CPUの正常な動作が保証される。

【0033】矩形形状のベース11の四隅の近傍の周壁には、シュラウド20の後述する脚22の先端に形成された係合爪24が進入して係合し得る係合凹部13が形成されている。脚22は、シュラウド20がヒートシンク10に対して固定されたとき、ヒートシンク10のフィン12の外側に沿って下方に伸びる。

【0034】シュラウド20は、台部21と、該台部21の外周縁の四隅から垂下する4本の脚22とからなっている。台部21は、平面視の外径輪郭形状がベース11と同様の矩形形状をなし、軸流ファンモータ30の後述する羽根45の外径と略同じ大きさに中央部がくり抜かれていて（図示されず）、軸流ファンモータ30のケーシング60（図8、図9参照）を載置して取り付けるための取付け面25を有する。

【0035】シュラウド20の台部21のケーシング取付け面25には、台部21の四隅近傍にそれぞれ突起23が突設されていて、これらの突起23がケーシング60の四隅近傍にそれぞれ形成された後述する嵌合孔61にそれぞれ嵌合して、軸流ファンモータ30をシュラウド20に対して位置決めするとともに、固定する。このとき、ケーシング60は、台部21に対して熱的に接続された状態にある。ここで、「熱的に接続された」とは、2つの部材が熱伝導可能な状態に接続されたことを意味している。

【0036】シュラウド20の脚22の先端には、係合爪24が形成されていて、この係合爪24がベース11の係合凹部13に係合して止まられることにより、シュラウド20がヒートシンク10に被さるようにしてこれに固定される。このようにしてシュラウド20がヒートシンク10に対して固定されたとき、シュラウド20は、その台部21がヒートシンク10の波形フィン12の頂部に接して熱的に接続された状態にある。したがって、ヒートシンク10の熱は、シュラウド20に伝導され、さらに、シュラウド20からケーシング60に伝導される。シュラウド20は、熱伝導の良好な金属材料の一体成形により製作されることが望ましいが、樹脂成形品であってもよい。

【0037】次に、軸流ファンモータ30の構造について、詳細に説明する。軸流ファンモータ30は、図8および図9に図示されるように、本体部40と、該本体部40を開くケーシング60と、本体部40とケーシング60との間において、これらを固く固結に連結する軸受ホルダー50とからなっている。

【0038】本体部40は、モータと回転翼とを備える部分であり、固定部（ステータ）41と回転部（羽根付きロータ）42とからなっている。固定部41は、その固定子鉄心が軸受ホルダー50の筒状部50aの先端部に嵌着されていて、この軸受ホルダー50が、前記のとおり、ケーシング60に連結固定されることにより、ケーシング60に対して固定されている。固定部41の上部には、軸受ホルダー50の筒状部50aに嵌合するようにして、PCB（プリント配線基板）48が装着されていて、このPCB48上でリ

ード線31の端子部31aとモータのステータとしての機能をする固定部41の巻線の端子部とが半田付けされている。

【0039】回転部42は、その有底回転筒体43の底部中央に立設された回転軸44が軸受ホルダー50の筒状部50aに一对のボールベアリング51を介して回転自在に軸受支持されていて、その有底回転筒体43の内周面には、永久磁石46とヨーク47との対が複数対、周方向に等間隔に配設されており、これらの複数対の有底回転筒体43により、ロータの回転子（ロータ）が構成されている。また、その有底回転筒体43の外周面には、多数の羽根45が取り付けられている。有底回転筒体43と羽根45とは、通常は樹脂素材の一体成形により製作される。

【0040】軸受ホルダー50は、その筒状部50aに連なるフランジ部50bがケーシング60の後述する第1の金属板Aの中央部63Aの4箇所にネジ72によりネジ止めされることにより、ケーシング60に固着されている。このようにして、軸流ファンモータ30の本体部40（固定部41、回転部42）がケーシング60に支持・固定される。軸受ホルダー50は、金属製とされている。

【0041】ケーシング60は、複数枚の金属板を積層することにより構成されている。これら複数枚の金属板は、ファン吐出口側外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板Bとからなっている。なお、ここで、「ファン」とは、軸流ファンモータ30の中で、ファン固有の機能を奏する構造部分を指している（モータに特有の固定部41、永久磁石46、ヨーク47等は除かれる。）。

【0042】第1の金属板Aは、図4および図9に図示されるように、円形状内周縁65Aを有する周辺部62Aと、円形状外周縁66Aを有する中央部63Aと、これらを連結する複数（4本）のアーム部64Aとからなっている。そして、その四隅近傍には、ケーシング60の四隅近傍にそれぞれ形成された嵌合孔61の要素となる円孔61Aがそれぞれ形成されている。

【0043】周辺部62Aは、ベース11およびシュラウド20の台部21と同様の平面視外径輪郭形状を有している。中央部63Aには、前記のとおり、軸受ホルダー50のフランジ部50bがネジ72により固着されている。周辺部62Aの円形状内周縁65Aと中央部63Aの円形状外周縁66Aとの間の開口部は、ファン吐出口67とされている。

【0044】複数のアーム部64Aのうち1つには、リード線31をその端子部31aを含めて収めることができる細長い窓68が打ち抜き形成されている。この窓68は、周辺部62Aおよび中央部63Aにまで及んでいて、その中央部63Aにまで及ぶ部分は拡大化されて、端子部31aをモータ巻線の端子部に接続する半田付け作業の便が図られている。窓68の長さ方向の略中央部には、リード線31を支承・保持する保持手段69が設けられている。この保持手段69は、金属板Aの素材が打ち抜かれることなく残され

11

た小片が口の字状に折曲されることにより、当該アーム部4Aと一体に形成されている。

【0045】残りの複数枚の第2の金属板Bは、本実施形態1においては、全て図5に図示される金属板B1からなるものとされている。この金属板B1は、第1の金属板Aと同じ大きさの外径輪郭形状を有し、円形状内周縁6B1を有する周辺部6B1のみからなるものとされている。したがって、第1の金属板Aと異なり、中央部および該中央部と周辺部6B1とを連結するアーム部とを備えていない。なお、その四隅近傍には、ケーシング60の四隅近傍にそれぞれ形成された嵌合孔61の要素となる円孔61B1がそれぞれ形成されている。

【0046】ケーシング60は、以上のようにして形成されたファン吐出口側最外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板B1とが積層されて構成されている。したがって、第1の金属板Aの下には、第2の金属板B1が複数枚積層されている。これらの積層された金属板A、B1を一体に束ねるには、金属板同志をカシメで組み付ける方法が採用されるが、その他の方法としては、各嵌合孔61A、61B1に隣接してリベット孔を別途形成し、リベットとこれらリベット孔に貫通させてリベット止めする方法、リベットの代わりにボルトネジを用いる方法、接着剤により接着する方法、外周を溶着する方法等がある。

【0047】次に、このようにして構成される冷却装置1の作用について説明する。軸流ファンモータ30に通電されて、その回転部42が回転すると、軸流ファンモータ30は、ヒートシンク10の周辺から冷却風（空気）をヒートシンク10の内部に吸引する。吸引された冷却風は、ヒートシンク10の奥深くまで進入して、フィン12から熱を奪い、次いで、シュワウド20の中央部のくり抜かれた部分、ケーシング60の内部を順次通り、吐出口67より吐出される。

【0048】軸流ファンモータ30とヒートシンク10の間には、シュワウド20が介設されており、これらの間には幾分か距離があるので、冷却風がヒートシンク10の奥深くまで進入するに際して、軸流ファンモータ30の本体部40がその進入の妨げとなることが抑制される。冷却風は、シュワウド20の中央部のくり抜かれた部分、ケーシング60の内部を順次通るときにも、これらから熱を奪って、ヒートシンク10を二段階に効果的に冷却する。

【0049】本実施形態1は、前記のように構成されており、前記のように作用するので、次のような効果を奏することができる。CPU等の発熱体のヒートシンク10に冷却風を送るために使用され、該ヒートシンク10に熱的に接続されて設けられる軸流ファンモータ30のケーシング60が、複数枚の金属板を積層することにより構成されてなるので、ヒートシンク10に伝導されるCPU等の発熱体の熱は、軸流ファンモータ30により生じられる冷却風によってヒートシンク10から運び去られるととも

12

に、金属の熱伝導により、シュワウド20を介して軸流ファンモータ30のケーシング60全体に伝導されて、該ケーシング60からも、軸流ファンモータ30により生じられる冷却風によって運び去られるので、ヒートシンク10の冷却効率が格段に向上する。これにより、ヒートシンク10を扁平な薄型に形成することができ、電子機器・装置の小型化、軽量化、低価格化が一段と可能になる。

【0050】また、軸流ファンモータ30のケーシング60は、複数枚の金属板を積層することにより構成されているので、これらの金属板と連結手段（カシメ、リベット、溶着等）とを用意しておけばよく、ケーシング60全体をダイキャスト等の金型を用いて製作する場合に比較して、金型合わせ面の後加工やバリ取り加工、寸法出し加工等が不要であり、製作が容易になるとともに、生産性が高い。

【0051】また、複数枚の金属板は、ファン吐出口側最外側の1枚の第1の金属板Aと、残りの複数枚の第2の金属板Bとからなり、1枚の第1の金属板Aは、円形状内周縁65Aを有する周辺部62Aと、円形状内周縁66Aを有する中央部63Aと、これらを連結する複数のアーム部64Aとからなり、該中央部63Aには、ファン回転軸（換言すれば、軸流ファンモータ30の回転軸）44の軸受ホルダー50が取り付けられており、残りの複数枚の第2の金属板Bは、全て円形状内周縁65B1を有する周辺部62B1のみからなる金属板B1からなるものとされているので、軸受ホルダー50に軸流ファンモータ30の本体部40の回転部（羽根付きロータ）42を軸受支持させるとともに、同軸受ホルダー50に固定部（ステータ）41を固着させることにより、軸流ファンモータ30の本体部40（固定部41と回転部42）をケーシング60に組み付けることができる。軸流ファンモータ30の組立構造が簡単化される。また第2の金属板Bとして、1種類の金属板B1のみを揃えておけばよいので、ケーシングの製作がきわめて容易になる。

【0052】さらに、複数のアーム部64Aのうちの1つは、少なくともリード線31の端子部31aを覆うことができる窓68と、リード線31の保持手段69とを備えているので、窓68を通して観察しながら、リード線31の端子部31aとモータ巻線の端子部との接続作業を行なうことができ、その作業が容易になるとともに、リード線31の配線を能率良く行なうことができ、製品の外観性も向上する。

【0053】また、軸受ホルダー50が金属素材により製作されているので、軸流ファンモータ30の回転軸42の軸受部からの放熱が促進されると、軸受（ボールベアリング）51への熱の影響を排除することができる。

【0054】本実施形態1において、軸受ホルダー50は、その筒状部50aに連なるフランジ部50bがケーシング60の第1の金属板Aの中央部63Aにネジ72によりネジ止めされて、これにより、軸受ホルダー50がケーシング

13

60に固着されるようにされたが、これに限定されず、図10に図示されるように、軸受ホルダー50がフランジ部50bを有しないものとされ、その筒状部50aの基端部が第1の金属板Aの中央部63Aの円形状内周縁70Aに凹凸嵌合されて、これにより、軸受ホルダー50がケーシング60に固着されるようにしてもよい。また、この凹凸嵌合に代えて、図11に図示されるように、筒状部50aの基端部が円形状内周縁70Aに圧入されて接合されるかもしくはカシメられることにより、軸受ホルダー50がケーシング60に固着されるようにしてもよく、このようにすれば、比較的安価に軸受ホルダー50をケーシング60に固着することができる。

【0054】次に、図7および図12に図示される本願の請求項4、請求項5および請求項13に記載された発明の実施形態(実施形態2)について説明する。図7は、本実施形態2における軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単体としての第2の金属板Bの1種である金属板B3を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図、図12は、同金属板B3を用いて製作されたケーシングを有する軸流ファンモータの断面図であって、実施形態1における図8に対応する図である。なお、実施形態1における軸流ファンモータと対応する部分には、同一の符号を付けている。

【0055】本実施形態2における軸流ファンモータ30は、ケーシング60を構成する複数枚の金属板のうち、ファン吐出口側外周の1枚の第1の金属板Aを除く残りの複数枚の第2の金属板Bが、全て図7に図示される金属板B3からなるものとされている。

【0057】金属板B3は、図7に図示されるように、円形状内周縁53を有する周辺部62B3のみからなり、金属板B1と同じ大きさの外形輪郭形状を有し、周辺部62B3が、切り落とされた不連続部71を1箇所備えている。この不連続部71は、金属板B3の矩形の一辺に沿って形成されている。ケーシング60は、図12に図示されるように、このような金属板B3が複数枚、第1の金属板Aの下方に順次積層されることにより形成されている。

【0058】ここで、これら複数枚の金属板B3が積層される際には、不連続部71が隣り合う2枚の金属板B3間で90度だけ同じ方向に位相をずらして位置するようにして積層されている。したがって、不連続部71は、金属板B3を4枚積層する毎に、ケーシング60の周囲を一巡することになり、積層金属板B3の5枚目毎に同じ位置に現れることになる。

【0059】なお、この不連続部71の位相の変位は、90度と限定されず、図13に図示されるように、180度とされてよい。この場合には、不連続部71は、金属板B3の1枚おきに同じ位置に現れる。なお、不連続部71の位相の変位が90度とされる場合には、第1の金属板Aおよび複数枚の金属板B3の外形輪郭形状は、平面視正方形にされる必要がある。

14

【0060】本実施形態2における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30と異なる点があるが、その他の点において異なる点はないので、詳細な説明を省略する。

【0061】本実施形態2は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができ、複数枚の第2の金属板Bは、全て金属板B3からなるものとされているので、第2の金属板Bとして、1種類の金属板B3のみを揃えておけばよく、ケーシングの製作がきわめて容易になる。また、金属板B3の切り落とされた不連続部71から冷却風がケーシング60の内側・外側間を通り抜けるので、実施形態1と比較して、ケーシング60からの熱放散がさらに効率化されて、ヒートシンク10の冷却効率がさらに向上する。

【0062】また、金属板B3の不連続部71が、隣り合う2枚の金属板B3間で所定角だけ同じ方向に位相をずらして位置するようにされているので、ケーシング60の周方向に所定間隔を置いて、金属板B3の切り落とされた不連続部71から冷却風がケーシング60の内側・外側間を通り抜けるようになり、ケーシング60からの熱放散の均一化を図ることができ、ケーシング60の熱効力を軽減して、ケーシング60の耐久性を向上させることができる。特に所定角が90度とされる場合には、金属板B3を4枚積層する毎に、金属板B3の不連続部71がケーシング60の周囲を一巡するので、前記のような効果がさらに高められる。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0063】次に、図6、図14および図15に図示される本願の請求項6に記載された発明の実施形態(実施形態3)について説明する。図6は、本実施形態3における軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単体としての第2の金属板Bの1種である金属板B2を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図、図14は、同金属板B2および金属板B1を組合せて製作されたケーシングを有する軸流ファンモータの断面図であって、図15のX I I I - X I I I 線矢視断面図であり、実施形態1における図8に対応する図、図15は、同軸流ファンモータの平面図である。なお、実施形態1における軸流ファンモータと対応する部分には、同一の符号を付けている。

【0064】本実施形態3における軸流ファンモータ30は、ケーシング60を構成する複数枚の金属板のうち、ファン吐出口側最外縁の1枚の第1の金属板Aを除く残りの複数枚の第2の金属板Bが、前記した図5に図示される金属板B1と、図6に図示される金属板B2とからなるものとされており、これらが交互に積層されている。

【0065】金属板B2は、図6に図示されるように、円形状内周縁52を有する周辺部62B2のみからなり、金属板B1よりも大きい外形輪郭形状を有している。ケーシング60は、図14および図15に図示されるように、

このような金属板B2と、実施形態1において使用された金属板B1とが、交互に第1の金属板Aの下方に順次積層されることにより構成されている。したがって、ケーシング60の外周面は、金属板B2の外周縁部が金属板B1の外周縁からはみ出して、凹凸形状を呈している。

【0066】本実施形態3における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0067】本実施形態3は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。複数枚の第2の金属板Bは、金属板B1と金属板B2とからなるものとされ、これらが交互に積層されているので、金属板B2の外周縁部の金属板B1の外周縁からはみ出す部分が突出フィンとして機能することになる。この結果、実施形態1と比較して、ケーシング60からの熱放散がさらに効率化されて、ヒートシンクの冷却効率がさらに向上する。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0068】なお、本実施形態3においては、実施形態1において使用された第1の金属板Aと金属板B1とがそのまゝ使用され、これらは同じ大きさの外径輪郭形状を有するものとされたが、これに限定されず、図16に図示されるように、第1の金属板Aの外径輪郭形状を金属板B2の外径輪郭形状の大きさにまで拡大したものを採用するように変形することができる。このようにすれば、軸流ファンモータ30の外観性が向上する。

【0069】次に、図17に図示される本願の請求項7に記載された発明の一実施形態（実施形態4）について説明する。図17は、本実施形態4における軸流ファンモータの断面図であって、実施形態3における変形例を示す図16に対応する図である。なお、実施形態3における軸流ファンモータと対応する部分には、同一の符号を付している。

【0070】本実施形態4における軸流ファンモータ30は、ケーシング60を構成する複数枚の金属板のうち、ファン吐出口側外周の1枚の第1の金属板Aを除く残りの複数枚の第2の金属板Bが、前記した金属板B2と金属板B3とからなるものとされており、これらが交互に積層されている。すなわち、実施形態3における軸流ファンモータ30のケーシング60を構成するために使用されている金属板B1の代わりに、金属板B3が使用されているものである。

【0071】これら複数枚の金属板B3は、それらの不連続部71がいずれも同じ位相に位置するようにして配置されている。なお、第1の金属板Aとしては、実施形態3における変形例（図16参照）において使用された、拡大された外径輪郭形状を有する金属板Aが使用されている。

【0072】本実施形態4における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態3における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0073】本実施形態4は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。複数枚の第2の金属板Bは、金属板B2と金属板B3とからなるものとされ、これらが交互に積層されているので、金属板B2の外周縁部の金属板B3の外周縁からはみ出す部分が突出フィンとして機能するとともに、金属板B3の切り落とされた不連続部71から冷却風がケーシング60の内側・外側面を通り抜けるので、実施形態3と比較して、ケーシング60からの熱放散がさらに一段と効率化されて、ヒートシンクの冷却効率がさらに一段と向上する。その他、実施形態3が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0074】次に、本願の請求項8に記載された発明の一実施形態（実施形態5）について説明する。本実施形態5における軸流ファンモータ30においては、図示を省略するが、実施形態4における金属板B3の不連続部71が、金属板B2を挟んで隣り合う2枚の金属板B3間で所定角だけ同じ位相に位置をずらして位置するようにされている。この所定角は、実施形態2におけると同様に、90度もしくは180度にするのが望ましい。

【0075】本実施形態5における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態4における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0076】本実施形態5は、前記のように構成されているので、ケーシング60の周方向に所定間隔を置いて、金属板B3の切り落とされた不連続部71から冷却風がケーシング60の内側・外側面を通り抜けるようにするので、ケーシング60からの熱放散の均一化を図ることができる。ケーシングの熱応力を軽減して、ケーシングの耐久性を向上させることができる。特に所定角が90度とされる場合には、金属板B3を4枚使用する毎に、金属板B3の不連続部71がケーシング60の周囲を一巡することになるので、前記のような効果をさらに高めることができる。その他、実施形態4が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0077】次に、図18に図示される本願の請求項9に記載された発明の一実施形態（実施形態6）について説明する。図18は、本実施形態6における軸流ファンモータの断面図であって、実施形態1における図8に対応する図である。なお、実施形態1における軸流ファンモータと対応する部分には、同一の符号を付している。

【0078】本実施形態6における軸流ファンモータ30においては、そのケーシング60を構成する第1の金属板Aと軸受ホルダー50とが、同一金属材料の一体成形により製作されている。

【0079】本実施形態6における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なることはないので、詳細な説明を省略する。

【0080】本実施形態6は、前記のように構成されているので、実施形態1と比較して、軸流ファンモータ30の本体部40（固定部41と回転部42）とケーシング60との組付けが簡易化されて、軸流ファンモータ30の組立構造がさらに簡易化される。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0081】次に、本願の請求項10および請求項11に記載された発明の一実施形態（実施形態7）について説明する。本実施形態7における軸流ファンモータ30においては、そのケーシング60が、複数枚の金属板と1枚もしくは複数枚の樹脂板とを積層することにより構成されている。

【0082】そして、この場合に、1枚もしくは複数枚の樹脂板は、少なくともファン吐出口側最外側の1枚の樹脂板Cを含む。該樹脂板Cは、図示を省略するが、実施形態1でない実施形態6における軸流ファンモータ30のケーシング60を構成する第1の金属板Aと同様に、円形状内周縁を有する周辺部と、円形状外周縁を有する中央部と、これらを連結する複数のアーム部とからなり、該中央部には、ファンの回転軸の軸受ホルダーが取り付けられている。ケーシング60は、ファン吐出口側最外側の1枚の樹脂板C以外に、樹脂板を含まない場合があり得る。

【0083】本実施形態7における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なることはないので、詳細な説明を省略する。

【0084】本実施形態7は、前記のように構成されているので、実施形態1と比較して、ケーシング60を構成する積層板の一部に樹脂板が使用される分、ヒートシンク10の冷却効率は若干低下するが、ケーシング10が軽量化になり、価格も低減されるので、電子機器・装置のさらなる軽量化、低価格化に資することができる。また、複数枚の金属板と1枚もしくは複数枚の樹脂板と、連結手段（リベット、ボルトナット、接着剤等）とを用意しておけばよく、ケーシング60全体を金型を用いて製作する場合に比較して、金型合わせ面の後加工やバリ取り加工、寸法出し加工等が不要であり、製作が容易になるとともに、生産性が高い。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0085】次に、本願の請求項12に記載された発明の一実施形態（実施形態8）について説明する。本実施形態8における軸流ファンモータ30においては、そのケーシング60を構成するファン吐出口側最外側の1枚の積層板である樹脂板Cと、軸受ホルダーとが、同一樹脂素材の一体成形により製作されている。

【0086】本実施形態8における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態7における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なることはないので、詳細な説明を省略する。

【0087】本実施形態8は、前記のように構成されているので、実施形態7と比較して、軸流ファンモータの本体部（回転部と固定部）とケーシングとの組付けがさらに簡易化されて、軸流ファンモータの組立構造がさらに簡易化される。その他、実施形態7が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0088】次に、本願の請求項15および請求項16に記載された発明の一実施形態（実施形態10）について説明する。本実施形態10における軸流ファンモータ30は、吸引冷却風の整流手段を備えている。そして、この整流手段は、詳細には図示されないが、軸流ファンモータ30とシュウウド20との間に介設されて、複数枚の整流翼を有する整流筒として構成されている。

【0089】本実施形態10における軸流ファンモータ30は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30と異なっているが、その他の点において異なることはないので、詳細な説明を省略する。

【0090】本実施形態10は、前記のように構成されているので、実施形態1と比較して、軸流ファンモータ30により生じられる冷却風は旋回のない流れとなり、また、軸流ファンモータ30の中心部に備えられる本体部40（固定部41と回転部42）が冷却風の流れに及ぼす風量影響はさらに緩和されて、周辺部に比して中心部の風量が少なくなることがさらに抑制される。これにより、冷却風は、ヒートシンク10のフィン12に沿って、ヒートシンク10の奥深くまで回り込むことができるようになり、ヒートシンク10をさらに均一に冷却することができ、ヒートシンク10の冷却効率がさらに一段と向上する。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0091】本実施形態10において、整流手段は、軸流ファンモータ30とシュウウド20との間に介設されたが、これに限定されず、種々の変形が可能である。例えば、他の実施形態として、シュウウド20の台部21の中央部の円形状にくり抜かれた部分に複数枚の整流翼を配設するようにしてもよい。

【0092】次に、本願の請求項17に記載された発明の一実施形態（実施形態11）について説明する。本実施形態11における軸流ファンモータ30を備えてなる冷却装置1は、シュウウド20と、軸流ファンモータ30のケーシング60を構成するファン吸込口側最外側の1枚の積層された板（金属板、樹脂板のうちのいずれかからなる）とが、同一素材の一体成形により製作されている。

【0093】本実施形態11における軸流ファンモータ30を備えてなる冷却装置1は、以上の点において実施形態1における軸流ファンモータ30を備えてなる冷却装置

1と異なっているが、その他の点において異なるところはなないので、詳細な説明を省略する。

【0094】本実施形態1は、前述のように構成されているので、実施形態1と比較してシュラウド20と、軸流ファンモータ30のケーシング60を構成するファン吸込口側最外側の1枚の積層された板との、同一素材を利用した一体成形により、シュラウド20と軸流ファンモータ30のケーシング60との組付けが容易になる。これにより、軸流ファンモータ30をヒートシンク10の上部にきわめて容易に取り付けることができる。その他、実施形態1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の請求項1ないし請求項3および請求項15に記載された発明の一実施形態（実施形態1）における軸流ファンモータを備えてなる冷却装置の分解図である。

【図2】同組立平面図である。

【図3】同組立側面図である。

【図4】同軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単位としての第1の金属板Aを示す図であって、

(a)はその平面図、(b)はその側面図、(c)は

(a)のc-c線矢視断面図である。

【図5】同第2の金属板Bの1種である金属板B1を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図である。

【図6】本願の請求項6に記載された発明の一実施形態（実施形態3）における軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単位としての第2の金属板Bの1種である金属板B2を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図である。

【図7】本願の請求項4、請求項5および請求項14に記載された発明の一実施形態（実施形態2）における軸流ファンモータのケーシングを構成する積層単位としての第2の金属板Bの1種である金属板B3を示す図であって、(a)はその平面図、(b)はその側面図である。

【図8】実施形態1における軸流ファンモータの断面図であって、図9のV I I I - V I I I 線矢視断面図である。

【図9】同軸流ファンモータの平面図である。

【図10】実施形態1の変形例を示す図8に対応する図

である。

【図11】実施形態1の他の変形例を示す図8に対応する図である。

【図12】実施形態2において、図7の金属板B3を用いて製作されたケーシングを有する軸流ファンモータの断面図であって、実施形態1における図8に対応する図である。

【図13】実施形態2の変形例を示す図12に対応する図である。

【図14】実施形態3において、図6の金属板B2および図5の金属板B1を組合せ用いて製作されたケーシングを有する軸流ファンモータの断面図であって、図15のX I I I - X I I I 線矢視断面図であり、実施形態1における図8に対応する図である。

【図15】実施形態3における軸流ファンモータの平面図である。

【図16】実施形態3の変形例を示す図であって、図14に対応する図である。

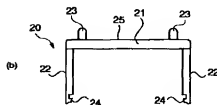
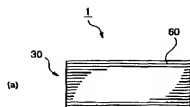
【図17】本願の請求項7に記載された発明の一実施形態（実施形態4）における軸流ファンモータの断面図であって、実施形態3の変形例を示す図16に対応する図である。

【図18】本願の請求項9に記載された発明の一実施形態（実施形態6）における軸流ファンモータの断面図であって、実施形態1における図8に対応する図である。

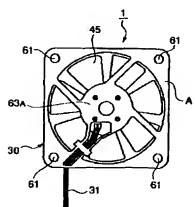
【符号の説明】

1…冷却装置、10…ヒートシンク、11…ベース、12…波
形フィン、13…係合凹部、20…シュラウド、21…台部、
22…脚、23…突起、24…係合爪、25…取付け面、30…軸
流ファンモータ、31…リード線、31a…端子部、40…本
体部、41…固定部（ステー）、42…回転部（羽根付き
ロータ）、43…有底回転筒体、44…回転軸、45…羽根、
46…永久磁石、47…ヨーク、48…PCB（プリント配線
基板）、50…軸受ホルダー、50a…筒状部、50b…フ
ランジ部、51…ボールベアリング、60…ケーシング、61…
嵌合孔、61A、61B1、61B2、61B3…円孔、62A、62B1、
62B2、62B3…周辺部、63A…中央部、64A…アーム部、
65A、65B1、65B2、65B3…円形状内周縁、66A…円形
外周縁、67…ファン吐出口、68…窓、69…リード線保持
手段、70A…円形状内周縁、71…不連続部、72…ネジ、
A、B、B1～B3…金属板、C…樹脂板。

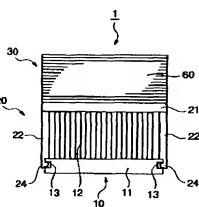
【図1】



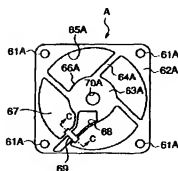
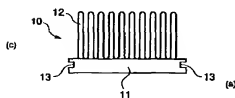
【図2】



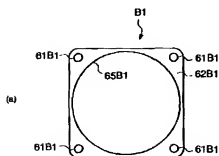
【図3】



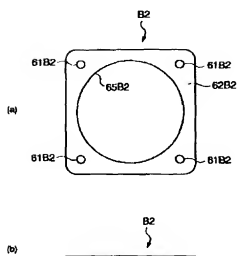
【図4】



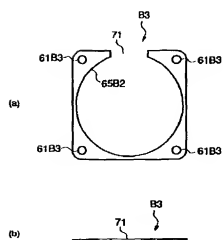
【図5】



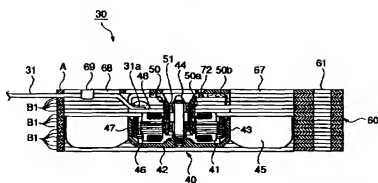
【図6】



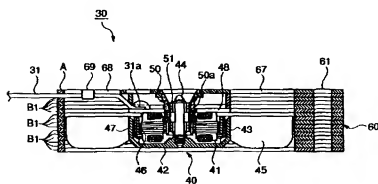
【図7】



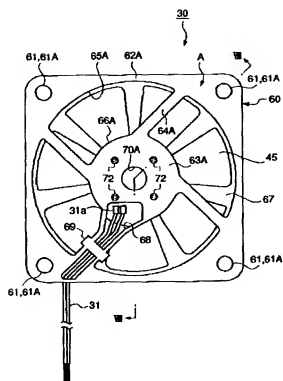
【図8】



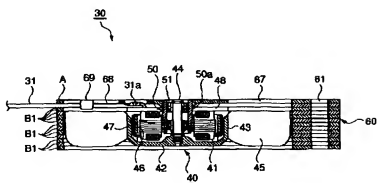
【図10】



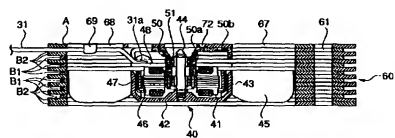
【図9】



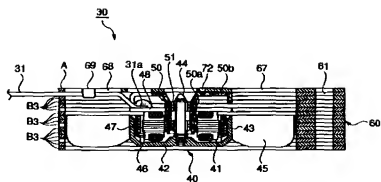
【図11】



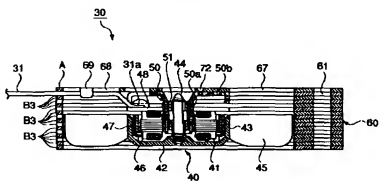
【図16】



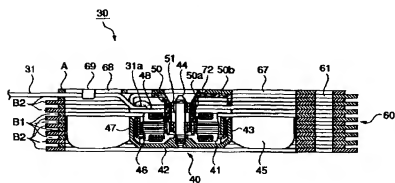
【図12】



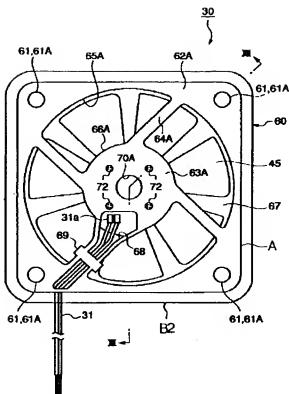
【図13】



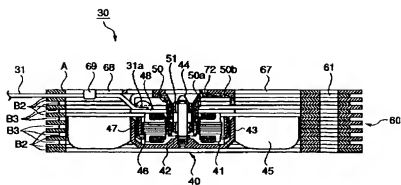
【図14】



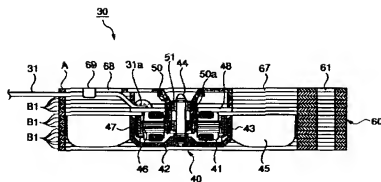
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 2 K 7/14		H 0 2 K 7/14	A
9/02		9/02	B
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	H

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB11 BA01 BA04 BB01
BB02
5H605 AA01 BB05 BB09 BB19 CC01
CC04 CC06 DD01 DD07 DD09
DD12 DD31 EB10 FB17 EC04
FF00 FF06 GG02 GG03 GG06
GG07 GG18 GG21
5H607 AA00 AA02 BB01 BB09 BB14
BB17 CC01 CC05 DD08 DD16
FF04 GG07 GG08 KK07
5H609 BB06 BB15 BB18 PP01 PP02
PP05 PP11 PP16 QQ02 QQ12
QQ23 RR03 RR17 RR26 RR27
RR36 RR38 RR42 RR43 RR63
RR71 RR74